

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

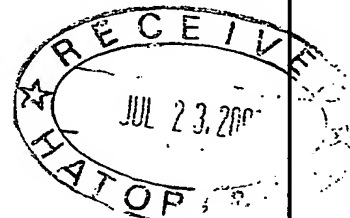
NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

HATORI, Osamu
Akasaka HKN Building 6F
8-6, Akasaka 1-chome
Minato-ku
Tokyo 107-0052
JAPON



| | |
|--|--|
| Date of mailing (day/month/year) 16 July 2001 (16.07.01) | |
| Applicant's or agent's file reference PCT-MI0105 | IMPORTANT NOTIFICATION |
| International application No. PCT/JP01/03830 | International filing date (day/month/year) 08 May 2001 (08.05.01) |
| International publication date (day/month/year) Not yet published | Priority date (day/month/year) 09 June 2000 (09.06.00) |
| Applicant MITSUI MINING & SMELTING COMPANY, LTD. et al | |

1. The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
3. An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
4. The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

| <u>Priority date</u> | <u>Priority application No.</u> | <u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u> | <u>Date of receipt of priority document</u> |
|-------------------------|---------------------------------|---|---|
| 09 June 2000 (09.06.00) | 2000-172952 | JP | 22 June 2001 (22.06.01) |

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Taïeb Akremi T

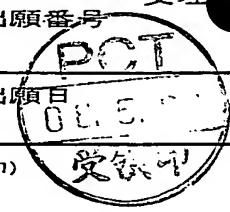
Telephone No. (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約に基づく国際出願

願 書

出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。

| | | |
|--|----|-----|
| 国際出願番号 | 受理 | 記入欄 |
|  | | |
| 国際出願日 | | |
| (受付印) | | |

出願人又は代理人の書類記号
(希望する場合、最大12字)

PCT-MI0105

第I欄 発明の名称

水素吸蔵合金及びその製造方法

第II欄 出願人

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

三井金属鉱業株式会社 Mitsui Mining & Smelting Company, Ltd.

〒141-8584 日本国東京都品川区大崎1丁目11番1号

11-1, Osaki 1-chome, Shinagawa-ku, TOKYO 141-8584

JAPAN

☐ この欄に記載した者は、
発明者でもある。

電話番号:

ファクシミリ番号:

加入電話番号:

国籍(国名): 日本国 JAPAN

住所(国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の
指定国についての出願人である:

☐ すべての指定国

☒ 米国を除くすべての指定国

☐ 米国のみ

☐ 追記欄に記載した指定国

第III欄 その他の出願人又は発明者

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

安田 清隆 YASUDA Kiyotaka

〒725-0025 日本国広島県竹原市塩町1丁目5-1

三井金属鉱業株式会社 電池材料事業部 電池材料研究所内

c/o Mitsui Mining & Smelting Company, Ltd.,
Battery Materials Division, Battery Materials
Research Laboratory, 1-5-1, Shio-machi, Takehara-shi,
HIROSHIMA 725-0025 JAPAN

この欄に記載した者は
次に該当する:

☐ 出願人のみである。

☒ 出願人及び発明者である。

☐ 発明者のみである。
(ここにレ印を付したときは、
以下に記入しないこと)

国籍(国名): 日本国 JAPAN

住所(国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の
指定国についての出願人である:

☐ すべての指定国

☐ 米国を除くすべての指定国

☒ 米国のみ

☐ 追記欄に記載した指定国

☒ その他の出願人又は発明者が続葉に記載されている。

第IV欄 代理人又は共通の代表者、通知のあて名

次に記載された者は、国際機関において出願人のために行動する:

☒ 代理人

☐ 共通の代表者

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

7653 弁理士 羽 鳥 修 HATORI Osamu

〒107-0052 日本国東京都港区赤坂一丁目8番6号 赤坂HKNビル6階

AKASAKA HKN BLDG. 6F, 8-6, Akasaka 1-chome,

Minato-ku, TOKYO 107-0052 JAPAN

電話番号:

03-5570-1241

ファクシミリ番号:

03-5570-1244

加入電話番号:

☐ 通知のためのあて名:代理人又は共通の代表者が選任されておらず、上記枠内に特に通知が送付されるあて名を記載している場合は、レ印を付す。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

第Ⅲ欄の続き その他の出願人又は発明者

この続葉を使用しないときは、この用紙を願書に含めないこと。

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

坂口 善樹 SAKAGUCHI Yoshiki

〒725-0025 日本国広島県竹原市塩町1丁目5-1

三井金属鉱業株式会社 電池材料事業部 電池材料研究所内

c/o Mitsui Mining & Smelting Company, Ltd.,
Battery Materials Division, Battery Materials
Research Laboratory, 1-5-1, Shio-machi,
Takehara-shi, HIROSHIMA 725-0025 JAPANこの欄に記載した者は
次に該当する:☐ 出願人のみである。☒ 出願人及び発明者である。☐ 発明者のみである。
(ここにレ印を付したときは、
以下に記入しないこと)

国籍(国名): 日本国 JAPAN

住所(国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の
指定国についての出願人である:☐ すべての指定国☐ 米国を除くすべての指定国☒ 米国のみ☐ 追記欄に記載した指定国

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

菊川 真吾 KIKUGAWA Shingo

〒725-0025 日本国広島県竹原市塩町1丁目5-1

三井金属鉱業株式会社 電池材料事業部 電池材料研究所内

c/o Mitsui Mining & Smelting Company, Ltd.,
Battery Materials Division, Battery Materials
Research Laboratory, 1-5-1, Shio-machi,
Takehara-shi, HIROSHIMA 725-0025 JAPANこの欄に記載した者は
次に該当する:☐ 出願人のみである。☒ 出願人及び発明者である。☐ 発明者のみである。
(ここにレ印を付したときは、
以下に記入しないこと)

国籍(国名): 日本国 JAPAN

住所(国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の
指定国についての出願人である:☐ すべての指定国☐ 米国を除くすべての指定国☒ 米国のみ☐ 追記欄に記載した指定国

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

この欄に記載した者は
次に該当する:☐ 出願人のみである。☐ 出願人及び発明者である。☐ 発明者のみである。
(ここにレ印を付したときは、
以下に記入しないこと)

国籍(国名):

住所(国名):

この欄に記載した者は、次の
指定国についての出願人である:☐ すべての指定国☐ 米国を除くすべての指定国☐ 米国のみ☐ 追記欄に記載した指定国

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

この欄に記載した者は
次に該当する:☐ 出願人のみである。☐ 出願人及び発明者である。☐ 発明者のみである。
(ここにレ印を付したときは、
以下に記入しないこと)

国籍(国名):

住所(国名):

この欄に記載した者は、次の
指定国についての出願人である:☐ すべての指定国☐ 米国を除くすべての指定国☐ 米国のみ☐ 追記欄に記載した指定国☐ その他の出願人又は発明者が他の続葉に記載されている。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

第V欄 国の指定

規則4. 9 (a) の規定に基づき次の指定を行う (該当する□にレ印を付すこと; 少なくとも1つの□にレ印を付すこと)。

広域特許

- ☐ **AP** **ARIPO**特許: **GH**ガーナ Ghana, **GM**ガンビア Gambia, **KE**ケニア Kenya, **LS**レソト Lesotho, **MW**マラウイ Malawi, **MZ**モザンビーク Mozambique, **SD**スーダン Sudan, **SL**シエラ・レオネ Sierra Leone, **SZ**スワジランド Swaziland, **TZ**タンザニア United Republic of Tanzania, **UG**ウガンダ Uganda, **ZW**ジンバブエ Zimbabwe, 及びハラレプロトコルと特許協力条約の締約国である他の国
- ☐ **EA** ユーラシア特許: **AM**アルメニア Armenia, **AZ**アゼルバイジャン Azerbaijan, **BY**ベラルーシ Belarus, **KG**キルギスタン Kyrgyzstan, **KZ**カザフスタン Kazakhstan, **MD**モルドヴァ Republic of Moldova, **RU**ロシア Russian Federation, **TJ**タジキスタン Tajikistan, **TM**トルクメニスタン Turkmenistan, 及びユーラシア特許条約と特許協力条約の締約国である他の国
- ☒ **EP** ユーロパ特許: **AT**オーストリア Austria, **BE**ベルギー Belgium, **CH** and **LI** スイス及びリヒテンシュタイン Switzerland and Liechtenstein, **CY**キプロス Cyprus, **DE**ドイツ Germany, **DK**デンマーク Denmark, **ES**スペイン Spain, **FI**フィンランド Finland, **FR**フランス France, **GB**英国 United Kingdom, **GR**ギリシャ Greece, **IE**アイルランド Ireland, **IT**イタリア Italy, **LU**ルクセンブルグ Luxembourg, **MC**モナコ Monaco, **NL**オランダ Netherlands, **PT**ポルトガル Portugal, **SE**スウェーデン Sweden, **TR**トルコ Turkey, 及びユーロパ特許条約と特許協力条約の締約国である他の国
- ☐ **OA** **OP** **I** 特許: **BF**ブルキナ・ファソ Burkina Faso, **BJ**ベナン Benin, **CF**中央アフリカ Central African Republic, **CG**コンゴ Congo, **CI**コートジボアール Côte d'Ivoire, **CM**カメルーン Cameroon, **GA**ガボン Gabon, **GN**ギニア Guinea, **GW**ギニア・ビサオ Guinea-Bissau, **ML**マリ Mali, **MR**モーリタニア Mauritania, **NE**ニジェール Niger, **SN**セネガル Senegal, **TD**チャード Chad, **TG**トーゴ Togo, 及びアフリカ知的所有権機構のメンバー国と特許協力条約の締約国である他の国 (他の種類の保護又は取り扱いを求める場合には点線の上に記載する)

国内特許 (他の種類の保護又は取り扱いを求める場合には点線の上に記載する)

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> AE アラブ首長国連邦 United Arab Emirates | <input type="checkbox"/> LK スリ・ランカ Sri Lanka |
| <input type="checkbox"/> AG アンティグア・バーブダ Antigua and Barbuda | <input type="checkbox"/> LR リベリア Liberia |
| <input type="checkbox"/> AL アルバニア Albania | <input type="checkbox"/> LS レソト Lesotho |
| <input type="checkbox"/> AM アルメニア Armenia | <input type="checkbox"/> LT リトアニア Lithuania |
| <input type="checkbox"/> AT オーストリア Austria | <input type="checkbox"/> LU ルクセンブルグ Luxembourg |
| <input type="checkbox"/> AU オーストラリア Australia | <input type="checkbox"/> LV ラトヴィア Latvia |
| <input type="checkbox"/> AZ アゼルバイジャン Azerbaijan | <input type="checkbox"/> MA モロッコ Morocco |
| <input type="checkbox"/> BA ボスニア・ヘルツェゴヴィナ Bosnia and Herzegovina | <input type="checkbox"/> MD モルドヴァ Republic of Moldova |
| | <input type="checkbox"/> MG マダガスカル Madagascar |
| | <input type="checkbox"/> MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国 The former Yugoslav Republic of Macedonia |
| <input type="checkbox"/> BB バルバドス Barbados | <input type="checkbox"/> MN モンゴル Mongolia |
| <input type="checkbox"/> BG ブルガリア Bulgaria | <input type="checkbox"/> MW マラウイ Malawi |
| <input type="checkbox"/> BR ブラジル Brazil | <input type="checkbox"/> MX メキシコ Mexico |
| <input type="checkbox"/> BY ベラルーシ Belarus | <input type="checkbox"/> MZ モザンビーク Mozambique |
| <input type="checkbox"/> BZ ベリーズ Belize | <input type="checkbox"/> NO ノールウェー Norway |
| <input type="checkbox"/> CA カナダ Canada | <input type="checkbox"/> NZ ニュー・ジールランド New Zealand |
| <input type="checkbox"/> CH and LI スイス及びリヒテンシュタイン Switzerland and Liechtenstein | <input type="checkbox"/> PL ポーランド Poland |
| <input type="checkbox"/> CN 中国 China | <input type="checkbox"/> PT ポルトガル Portugal |
| <input type="checkbox"/> CR コスタリカ Costa Rica | <input type="checkbox"/> RO ルーマニア Romania |
| <input type="checkbox"/> CU キューバ Cuba | <input type="checkbox"/> RU ロシア Russian Federation |
| <input type="checkbox"/> CZ チェコ Czech Republic | <input type="checkbox"/> SD スーダン Sudan |
| <input type="checkbox"/> DE ドイツ Germany | <input type="checkbox"/> SE スウェーデン Sweden |
| <input type="checkbox"/> DK デンマーク Denmark | <input type="checkbox"/> SG シンガポール Singapore |
| <input type="checkbox"/> DM ドミニカ Dominica | <input type="checkbox"/> SI スロヴェニア Slovenia |
| <input type="checkbox"/> DZ アルジェリア Algeria | <input type="checkbox"/> SK スロヴァキア Slovakia |
| <input type="checkbox"/> EE エストニア Estonia | <input type="checkbox"/> SL シエラ・レオネ Sierra Leone |
| <input type="checkbox"/> ES スペイン Spain | <input type="checkbox"/> TJ タジキスタン Tajikistan |
| <input type="checkbox"/> FI フィンランド Finland | <input type="checkbox"/> TM トルクメニスタン Turkmenistan |
| <input type="checkbox"/> GB 英国 United Kingdom | <input type="checkbox"/> TR トルコ Turkey |
| <input type="checkbox"/> GD グレナダ Grenada | <input type="checkbox"/> TT トリニダード・トバゴ Trinidad and Tobago |
| <input type="checkbox"/> GE グルジア Georgia | <input type="checkbox"/> TZ タンザニア United Republic of Tanzania |
| <input type="checkbox"/> GH ガーナ Ghana | <input type="checkbox"/> UA ウクライナ Ukraine |
| <input type="checkbox"/> GM ガンビア Gambia | <input type="checkbox"/> UG ウガンダ Uganda |
| <input type="checkbox"/> HR クロアチア Croatia | <input checked="" type="checkbox"/> US 米国 United States of America |
| <input type="checkbox"/> HU ハンガリー Hungary | |
| <input type="checkbox"/> ID インドネシア Indonesia | <input type="checkbox"/> UZ ウズベキスタン Uzbekistan |
| <input type="checkbox"/> IL イスラエル Israel | <input type="checkbox"/> VN ヴィエトナム Viet Nam |
| <input type="checkbox"/> IN インド India | <input type="checkbox"/> YU ユーゴスラヴィア Yugoslavia |
| <input type="checkbox"/> IS アイスランド Iceland | <input type="checkbox"/> ZA 南アフリカ共和国 South Africa |
| <input type="checkbox"/> JP 日本 Japan | <input type="checkbox"/> ZW ジンバブエ Zimbabwe |
| <input type="checkbox"/> KE ケニア Kenya | |
| <input type="checkbox"/> KG キルギスタン Kyrgyzstan | |
| <input type="checkbox"/> KP 北朝鮮 Democratic People's Republic of Korea | |
| <input type="checkbox"/> KR 韓国 Republic of Korea | |
| <input type="checkbox"/> KZ カザフスタン Kazakhstan | |
| <input type="checkbox"/> LC セント・ルシア Saint Lucia | |

下の□は、この様式の施行後に特許協力条約の締約国となった国を指定するためのものである。

- ☐
- ☐
- ☐

指定の確認の宣言: 出願人は、上記の指定に加えて、規則4. 9 (b) の規定に基づき、特許協力条約の下で認められる他の全ての国の指定を行う。但し、この宣言から除く旨の表示を追記欄にした国は、指定から除かれる。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。(指定の確認は、指定を特定する通知の提出と指定手数料及び確認手数料の納付からなる。この確認は、優先日から15月以内に受理官庁へ提出しなければならない。)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|-------------|------------------|------|------------|-----|----------|-----|---------|---|--------------|---|-----|------|---|--|--|--|---|--|---|---|---|---|---|---|--|--|--|
| 第VI欄 優先権主張 <input type="checkbox"/> 他の優先権の主張（先の出願）が追記欄に記載されている | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 先の出願日 (日. 月. 年) | 先の出願番号 | 先の出願 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 国内出願：国名 | 広域出願：*広域官庁名 | 国際出願：受理官庁名 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (1) 09.06.00 | 特願2000-172952 | 日本国 JAPAN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (2) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (3) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> 上記()の番号の先の出願（ただし、本国際出願が提出される受理官庁に対して提出されたものに限る）のうち、次の()の番号のものについては、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁（日本国特許庁の長官）に対して請求している： <div style="float: right; margin-top: -20px;">(1)</div> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *先の出願が、ARIPOの特許出願である場合には、その先の出願を行った工業所有権の保護のためのパリ条約同盟国の少なくとも1ヶ国を追記欄に表示しなければならない（規則4.10(b)(ii)）。追記欄を参照。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 第VII欄 国際調査機関 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 国際調査機関（ISA）の選択 <div style="text-align: center; font-weight: bold;">ISA / J P</div> | | 先の調査結果の利用請求；当該調査の照会（先の調査が、国際調査機関によって既に実施又は請求されている場合） 出願日（日. 月. 年） 出願番号 国名（又は広域官庁） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 第VIII欄 照合欄；出願の言語 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| この国際出願の用紙の枚数は次のとおりである。 <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">願書.....</td> <td style="width: 40%; text-align: right;">4 枚</td> </tr> <tr> <td>明細書（配列表を除く）.....</td> <td style="text-align: right;">10 枚</td> </tr> <tr> <td>請求の範囲.....</td> <td style="text-align: right;">2 枚</td> </tr> <tr> <td>要約書.....</td> <td style="text-align: right;">1 枚</td> </tr> <tr> <td>図面.....</td> <td style="text-align: right;">枚</td> </tr> <tr> <td>明細書の配列表.....</td> <td style="text-align: right;">枚</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right; padding-top: 10px;">合 計</td> <td style="text-align: right; padding-top: 10px;">17 枚</td> </tr> </table> | | 願書..... | 4 枚 | 明細書（配列表を除く）..... | 10 枚 | 請求の範囲..... | 2 枚 | 要約書..... | 1 枚 | 図面..... | 枚 | 明細書の配列表..... | 枚 | 合 計 | 17 枚 | この国際出願には、以下にチェックした書類が添付されている。 <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. <input checked="" type="checkbox"/> 手数料計算用紙</td> <td style="width: 50%;">5. <input type="checkbox"/> 優先権書類（上記第VI欄の()の番号を記載する）</td> </tr> <tr> <td>2. <input checked="" type="checkbox"/> 納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面</td> <td>6. <input type="checkbox"/> 国際出願の翻訳文（翻訳に使用した言語名を記載する）</td> </tr> <tr> <td>3. <input checked="" type="checkbox"/> 国際事務局の口座への振込みを証明する書面</td> <td>7. <input type="checkbox"/> 寄託した微生物又は他の生物材料に関する書面</td> </tr> <tr> <td>4. <input type="checkbox"/> 個別の記名押印された委任状</td> <td>8. <input type="checkbox"/> ヌクレオチド又はアミノ酸配列表（フレキシブルディスク）</td> </tr> <tr> <td>5. <input checked="" type="checkbox"/> 包括委任状の写し</td> <td>9. <input type="checkbox"/> その他（書類名を詳細に記載する）</td> </tr> <tr> <td>6. <input type="checkbox"/> 記名押印（署名）の説明書</td> <td></td> </tr> </table> | | | 1. <input checked="" type="checkbox"/> 手数料計算用紙 | 5. <input type="checkbox"/> 優先権書類（上記第VI欄の()の番号を記載する） | 2. <input checked="" type="checkbox"/> 納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面 | 6. <input type="checkbox"/> 国際出願の翻訳文（翻訳に使用した言語名を記載する） | 3. <input checked="" type="checkbox"/> 国際事務局の口座への振込みを証明する書面 | 7. <input type="checkbox"/> 寄託した微生物又は他の生物材料に関する書面 | 4. <input type="checkbox"/> 個別の記名押印された委任状 | 8. <input type="checkbox"/> ヌクレオチド又はアミノ酸配列表（フレキシブルディスク） | 5. <input checked="" type="checkbox"/> 包括委任状の写し | 9. <input type="checkbox"/> その他（書類名を詳細に記載する） | 6. <input type="checkbox"/> 記名押印（署名）の説明書 | |
| 願書..... | 4 枚 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 明細書（配列表を除く）..... | 10 枚 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 請求の範囲..... | 2 枚 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 要約書..... | 1 枚 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 図面..... | 枚 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 明細書の配列表..... | 枚 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 合 計 | 17 枚 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. <input checked="" type="checkbox"/> 手数料計算用紙 | 5. <input type="checkbox"/> 優先権書類（上記第VI欄の()の番号を記載する） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. <input checked="" type="checkbox"/> 納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面 | 6. <input type="checkbox"/> 国際出願の翻訳文（翻訳に使用した言語名を記載する） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. <input checked="" type="checkbox"/> 国際事務局の口座への振込みを証明する書面 | 7. <input type="checkbox"/> 寄託した微生物又は他の生物材料に関する書面 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. <input type="checkbox"/> 個別の記名押印された委任状 | 8. <input type="checkbox"/> ヌクレオチド又はアミノ酸配列表（フレキシブルディスク） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. <input checked="" type="checkbox"/> 包括委任状の写し | 9. <input type="checkbox"/> その他（書類名を詳細に記載する） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. <input type="checkbox"/> 記名押印（署名）の説明書 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 願書とともに提示する図面 | | 本国際出願の使用言語： 日本語 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 第IX欄 提出者の記名押印 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 各人の氏名（名称）を記載し、その次に押印する。 <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">羽 鳥 修</div> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

受理官庁記入欄

| | |
|---|---|
| 1. 国際出願として提出された書類の実際の受理の日 | 2. 図面 <input type="checkbox"/> 受理された <input type="checkbox"/> 不足図面がある |
| 2. 国際出願として提出された書類を補完する書面又は図面であって その後期間内に受理されたものの実際の受理の日（訂正日） | |
| 4. 特許協力条約第11条（2）に基づく必要な補完の期間内の受理の日 | |
| 5. 出願人により特定された国際調査機関 ISA / J P | |
| 6. <input type="checkbox"/> 調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない。 | |

国際事務局記入欄

| |
|-----------|
| 記録原本の受理の日 |
|-----------|

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001 年 12 月 13 日 (13.12.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/94653 A1

- (51) 国際特許分類⁷: C22C 1/00, 19/00, C22F 1/02, B22D 7/00
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/03830
- (22) 国際出願日: 2001 年 5 月 8 日 (08.05.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2000-172952 2000 年 6 月 9 日 (09.06.2000) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三井金属鉱業株式会社 (MITSUI MINING & SMELTING COMPANY, LTD.) [JP/JP]; 〒141-8584 東京都品川区大崎1丁目11番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 安田清隆 (YASUDA, Kiyotaka) [JP/JP]. 坂口善樹 (SAKAGUCHI, Yoshiki) [JP/JP]. 菊川真吾 (KIKUGAWA, Shingo) [JP/JP]; 〒725-0025 広島県竹原市塩町1丁目5-1 三井金属鉱業株式会社 電池材料事業部 電池材料研究所 内 Hiroshima (JP).
- (74) 代理人: 弁理士 羽鳥 修 (HATORI, Osamu); 〒107-0052 東京都港区赤坂一丁目8番6号 赤坂HKNビル6階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: HYDROGEN-OCCLUDING ALLOY AND PROCESS FOR PRODUCING THE SAME

(54) 発明の名称: 水素吸蔵合金及びその製造方法

(57) Abstract: A hydrogen-occluding alloy of the AB₅ type which has a CaCu₅-form crystal structure represented by the general formula MmNi_aMn_bAl_cCo_d (wherein Mm is mischmetal; and 4.1 < a ≤ 4.3, 0.4 < b ≤ 0.6, 0.2 ≤ c ≤ 0.4, and 0.1 ≤ d ≤ 0.4, provided that 5.2 ≤ a + b + c + d ≤ 5.45) or by the general formula MmNi_aMn_bAl_cCo_dX_e (wherein Mm is mischmetal; X is copper and / or iron; and 4.1 < a ≤ 4.3, 0.4 < b ≤ 0.6, 0.2 ≤ c ≤ 0.4, 0.1 ≤ d ≤ 0.4, and 0 < e ≤ 0.1, provided that 5.2 ≤ a + b + c + d + e ≤ 5.45), characterized in that the lattice length along the c-axis is 406.2 pm or longer.

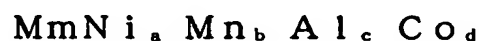
[続葉有]

WO 01/94653 A1



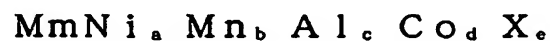
(57) 要約:

一般式



(式中、Mmはミッシュメタル、 $4.1 < a \leq 4.3$ 、 $0.4 < b \leq 0.6$ 、 $0.2 \leq c \leq 0.4$ 、 $0.1 \leq d \leq 0.4$ 、 $5.2 \leq a + b + c + d \leq 5.45$)

もしくは一般式



(式中、Mmはミッシュメタル、XはCu及び／又はFe、 $4.1 < a \leq 4.3$ 、 $0.4 < b \leq 0.6$ 、 $0.2 \leq c \leq 0.4$ 、 $0.1 \leq d \leq 0.4$ 、 $0 < e \leq 0.1$ 、 $5.2 \leq a + b + c + d + e \leq 5.45$)

で表されるCaCu₂型の結晶構造を有するAB₂型水素吸蔵合金であって、

c軸の格子長が406.2 pm以上であることを特徴とする水素吸蔵合金及びその製造方法。

明 細 書

水素吸蔵合金及びその製造方法

技術分野

本発明は、水素吸蔵合金及びその製造方法に関し、詳しくは合金中のコバルトの含有割合を極めて少なくしつつ、微粉化特性及び水素吸蔵特性（P C T特性）に優れ、しかも電池特性として重要な、初期活性に優れるばかりか、電動工具等の高出力特性やハイブリッド電気自動車用途の低温特性が良好な水素吸蔵合金及びその製造方法に関する。

背景技術

近年、ニッケル－カドミウム蓄電池に代わる高容量アルカリ蓄電池として、水素吸蔵合金を負極に用いたニッケル－水素蓄電池（二次電池）が注目されている。この水素吸蔵合金は、現在では希土類系の混合物であるMm（ミッシュメタル）とNi、Al、Mn、Coとの5元素の水素吸蔵合金が汎用されている。

このMm－Ni－Mn－Al－Co合金は、La系のそれに比べて比較的安価な材料で負極を構成でき、サイクル寿命が長く、過充電時の発生ガスによる内圧上昇が少ない密閉型ニッケル水素蓄電池を得ることができることから、電極材料として広く用いられている。

現在用いられているMm－Ni－Mn－Al－Co合金は、合金の微粉化を抑制してサイクル寿命を長くしているが、一般的にこの微粉化抑制のためには10重量％程度のCo（原子比で0.6～1.0）を必要とすることが知られている。また、優れた水素吸蔵特性及び耐食性を得るためにも一定量のCoの含有は必要とされている。

しかしながら、Coの含有率が高いとそれだけ原料コストが高くなり、原料コストの面から問題視されている。特に、電気自動車用電源（EV：Electric Vehicle）等の大型電池への適用やニッケル－水素蓄電池の更なる市場の増大に対しては、原料コストは、電極負極材料の選定において大きな割合を占め、このこと

が問題となっていた。

このような問題を解決するために、特開平 9-213319 号公報には、Mm-Ni-Mn-Al-Co 系合金の組成を変化させ、これにさらに少量の 1 元素を加えることが提案されている。同公報に記載の水素吸蔵合金粉末を負極に用いることによって、Co が少量にも拘わらず、合金の微粉化による負極の劣化を一定限度抑制し、電池のサイクル寿命を長くすることができる。

しかしながら、特開平 9-213319 号公報にある組成合金は、必ずしも特性が安定しておらず、そのため本発明者らによる特開平 11-152533 号公報では、良好な初期活性を得るための組成と製造方法が提案されており、これにより低 Co 合金は特定の用途で使用されるに至っている。

しかるに、同公報（特開平 9-213319 号公報、特開平 11-152533 号公報）に開示の水素吸蔵合金を用いた場合には、出力特性、特に低温での出力が十分ではなく、電動工具等の高出力特性やハイブリッド電気自動車用途としては使用できないという問題がある。

従って、本発明の目的は、コバルトの含有割合を極めて少なくすることによって製造コストを低減し、かつ微粉化特性及び水素吸蔵特性に優れると共に、良好な出力特性及び保存特性を有する水素吸蔵合金及びその製造方法を提供することを目的とする。

発明の開示

本発明者等は種々の研究を重ねた結果、AB₂ 型合金組成を特定の化学量論組成（B サイトリッチ）とし、上記組成範囲、特に $4.1 < \text{Ni} \leq 4.3$ 、 $0.4 < \text{Mn} \leq 0.6$ とし、かつ c 軸が一定範囲にある水素吸蔵合金によって、上記目的を達成し得ることを知見した。また、このような水素吸蔵合金は、上記特定の組成において、鑄造温度と熱処理条件とが一定の関係にある場合に得られることを見い出した。

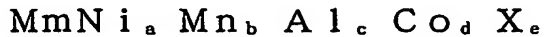
本発明は、上記知見に基づきなされたもので、

一般式



(式中、Mmはミッシュメタル、 $4.1 < a \leq 4.3$ 、 $0.4 < b \leq 0.6$ 、 $0.2 \leq c \leq 0.4$ 、 $0.1 \leq d \leq 0.4$ 、 $5.2 \leq a + b + c + d \leq 5.45$)

もしくは一般式



(式中、Mmはミッシュメタル、XはCu及び／又はFe、 $4.1 < a \leq 4.3$ 、 $0.4 < b \leq 0.6$ 、 $0.2 \leq c \leq 0.4$ 、 $0.1 \leq d \leq 0.4$ 、 $0 < e \leq 0.1$ 、 $5.2 \leq a + b + c + d + e \leq 5.45$)

で表されるCaCu₅型の結晶構造を有するAB₅型水素吸蔵合金であって、

c軸の格子長が406.2 pm以上であることを特徴とする水素吸蔵合金を提供するものである。

また、本発明は、本発明の水素吸蔵合金の好ましい製造方法として、

水素吸蔵合金原料を加熱溶解し、これを鋳造した後、不活性ガス雰囲気中で熱処理し、下記一般式で表されるCaCu₅型の結晶構造を有するAB₅型水素吸蔵合金を製造する方法であって、該鋳造温度が1350～1550℃で鋳湯温度が1200～1450℃、該熱処理条件が1040～1080℃、1～6時間であることを特徴とする水素吸蔵合金の製造方法を提供するものである。

一般式



(式中、Mmはミッシュメタル、 $4.1 < a \leq 4.3$ 、 $0.4 < b \leq 0.6$ 、 $0.2 \leq c \leq 0.4$ 、 $0.1 \leq d \leq 0.4$ 、 $5.2 \leq a + b + c + d \leq 5.45$)

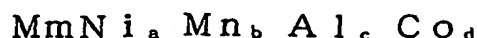
もしくは一般式



(式中、Mmはミッシュメタル、XはCu及び／又はFe、 $4.1 < a \leq 4.3$ 、 $0.4 < b \leq 0.6$ 、 $0.2 \leq c \leq 0.4$ 、 $0.1 \leq d \leq 0.4$ 、 $0 < e \leq 0.1$ 、 $5.2 \leq a + b + c + d + e \leq 5.45$)

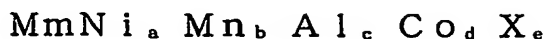
発明を実施するための最良形態

本発明の水素吸蔵合金は、一般式



(式中、Mmはミッシュメタル、 $4.1 < a \leq 4.3$ 、 $0.4 < b \leq 0.6$ 、 $0.2 \leq c \leq 0.4$ 、 $0.1 \leq d \leq 0.4$ 、 $5.2 \leq a + b + c + d \leq 5.45$)

もしくは、一般式



(式中、Mmはミッシュメタル、XはCu及び／又はFe、 $4.1 < a \leq 4.3$ 、 $0.4 < b \leq 0.6$ 、 $0.2 \leq c \leq 0.4$ 、 $0.1 \leq d \leq 0.4$ 、 $0 < e \leq 0.1$ 、 $5.2 \leq a + b + c + d + e \leq 5.45$)

で表されるCaCu₅型の結晶構造を有するAB₅型水素吸蔵合金である。

ここで、MmはLa、Ce、Pr、Nd、Sm等の希土類系の混合物であるミッシュメタルである。また、この水素吸蔵合金は、CaCu₅型の結晶構造を有するAB₅型水素吸蔵合金で、AB_{5.2}～_{5.45}のBサイトリッチの非化学量論組成である。

この水素吸蔵合金において、Ni_aMn_bAl_cCo_dの組成割合（原子比）は、下記の関係性を有するものである。すなわち、Niの割合は $4.1 < a \leq 4.3$ であり、Mnの割合は $0.4 < b \leq 0.6$ であり、Alの割合は $0.2 \leq c \leq 0.4$ であり、Coの割合は $0.1 \leq d \leq 0.4$ であり、かつ $a + b + c + d$ が $5.2 \sim 5.45$ の範囲にある。

また、Ni_aMn_bAl_cCo_dX_e（XはCu及び／又はFe）の組成割合（原子比）は、下記の関係性を有するものである。すなわち、Niの割合は $4.1 < a \leq 4.3$ であり、Mnの割合は $0.4 < b \leq 0.6$ であり、Alの割合は $0.2 \leq c \leq 0.4$ であり、Coの割合は $0.1 \leq d \leq 0.4$ であり、Xの割合は $0 < e \leq 0.1$ であり、かつ $a + b + c + d + e$ が $5.2 \sim 5.45$ の範囲にある。

上記のように、Niの割合aは4.1超～4.3、望ましくは4.15～4.25であり、aが4.1以下では出力特性が良好でなく、4.3を超えると微粉化特性や寿命特性の劣化が認められる。

Mnの割合bは0.4超～0.6であり、bが0.4以下ではプラトー圧力が高くなり、かつ水素吸蔵量が損なわれ、0.6を超えると合金の腐食が激しくなり、保存時に電池電圧が大きく劣化する。

Alの割合cは0.2～0.4であり、cが0.2未満では水素吸蔵合金放出

圧力であるプラトー圧力が高くなり、充放電のエネルギー効率が悪くなり、0.4を超えると水素吸蔵量が少なくなる。

C oの割合dは0.1～0.4であり、dが0.1未満では水素吸蔵特性や微粉化特性に劣り、0.4を超えるとC oの割合が多くなり、コストの低減が図れない。

Xの割合eは0～0.1であり、eが0.1を超えると出力特性が損なわれ、また、水素吸蔵量も損なわれる。

$a + b + c + d$ 又は $a + b + c + d + e$ （以下、場合によってxと総称する）は5.2～5.45であり、xが5.2未満では電池寿命や微粉化特性が損なわれ、5.45を超えた場合には、水素吸蔵特性が減少すると同時に出力特性も損なわれる。

本発明の水素吸蔵合金は、c軸の格子長が406.2 pm以上、好ましくは406.6～407.1 pmである。c軸の格子長が406.2 pm未満では、微粉化特性に劣り、電池の寿命特性が損なわれる。

この水素吸蔵合金のc軸の格子長は、 $a + b + c + d$ 又は $a + b + c + d + e$ （x）の値によって好ましい値が存在し、xが5.2～5.3未満の時は、c軸の格子長は好ましくは406.2～406.8 pm未満であり、xが5.3～5.45の時は、c軸の格子長は好ましくは406.8～407.3 pmである。

さらに、本発明の水素吸蔵合金のa軸の格子長は、特に限定されないが、一般には500.5～501.2 pmである。

次に、本発明の水素吸蔵合金の製造方法について説明する。

まず、上記で示したような合金組成となるように、水素吸蔵合金原料を秤量、混合し、例えば誘導加熱による高周波加熱溶解炉を用いて、上記水素吸蔵合金原料を溶解して溶湯となす、これを鑄型、例えば水冷型の鑄型に流し込んで水素吸蔵合金を1350～1550℃で鑄造する。また、この際の鑄湯温度は1200～1450℃である。ここでいう鑄造温度とは、鑄造開始時のルツボ内溶湯温度であり、鑄湯温度とは鑄型注ぎ込み口温度（鑄型前温度）である。

次に、得られた水素吸蔵合金を不活性ガス雰囲気中、例えばアルゴンガス中で熱処理する。熱処理条件は1040～1080℃、1～6時間である。このよう

な熱処理を行うのは、鑄造された合金の組織には通常Mn主体の微細な粒界偏析が認められるが、これを加熱することによって均質化するためである。

このようにして、コバルトの含有割合を低減したにも拘わらず、微粉化特性及び水素吸蔵特性に優れると共に、良好な出力特性及び保存特性を有する水素吸蔵合金が得られる。

この水素吸蔵合金は、粗粉碎、微粉碎後、酸又はアルカリ、あるいはその他の方法によって表面処理が施され、高出力用アルカリ蓄電池の負極として好適に用いられる。かかるアルカリ蓄電池は、初期特性や低温高出力特性が良好で、合金の微粉化による負極の劣化が抑制され、サイクル寿命の長いものとなる。

以下、本発明を実施例等に基づき具体的に説明する。

〔実施例1～8、参考例1～2及び比較例1～4〕

表1に示した合金組成となるように、各水素吸蔵合金原料を秤量、混合し、その混合物をルツボにに入れて高周波溶解炉に固定し、 $10^{-4} \sim 10^{-5}$ Torrまで真空状態にした後、アルゴンガス雰囲気中で加熱溶解した後、水冷式銅鑄型に流し込み、 1350°C （鑄湯温度 1250°C ）で鑄造を行い、合金を得た。さらに、この合金をアルゴン雰囲気中で、表2に示す条件で熱処理を行い、水素吸蔵合金を得た。なお、参考例1はCo10重量%含有合金、参考例1-2及び1-3はCo5重量%の従来合金の特性をそれぞれ示した。

〔特性評価〕

実施例及び比較例で得られた水素吸蔵合金について、下記に示す方法によって、格子長、PCT容量、微粉化残存率、保存腐食、出力、電極寿命を測定した。結果を表2に示す。

<格子長>

CuK α 線を用いた粉末X線回折法により測定した。

<PCT容量>

45°C で測定した吸蔵特性から計算した。H/M： $0 \sim 0.5$ MPa

<微粉化残存率>

PCT装置で、粒度 $22 \sim 53$ ミクロンに調整した水素吸蔵合金に、 30 bar の水素ガスを導入して水素を吸蔵させ、その後脱蔵排気する処理を10回繰り返す。

返した後、サイクル試験前の平均粒度に対するサイクル試験後の平均粒度の比で計算した。

< 保存腐食 >

(1) トータル腐食量

保存時の腐食挙動を評価するのに、分級した水素吸蔵合金粉末をPCT評価用セルで水素を1回吸蔵させて活性化処理を施し、これをアルゴン不活性ガス中で比重1.30のKOH水溶液中に投入し、80℃で4時間放置し、溶出試験を行い合金成分の腐食量である表面析出量と溶出量を定量し、トータル腐食量を参考例1の値を100とした場合の指数で表示した。

(2) VSM (Vibration Sample Magnetometer : 試料振動式磁束計) 値

トータル腐食の項目で評価した合金を、VSM装置で合金粉表面のNi、Coに起因する磁化として測定し、これを合金が腐食した量の指標として評価した。

(電極セルの作製)

粒度22～53ミクロンに調整した水素吸蔵合金粉末を、導電材及び結合材と共に所定量混合し、得られた混合粉をプレスしてペレット電極を作製し、負極とした。このペレット負極を、十分な容量の正極(焼結式水酸化ニッケル)でセパレータを間にして挟み込み、比重1.30のKOH水溶液中に浸漬させモデルセルを作製した。

(充放電条件の設定)

1) 出力特性

- ・ 充電0.2C－130% ; 放電1C－0.7Vカット
- ・ 温度 : 0℃

2) 寿命試験

- ・ 充電2C / 3－1h ; 放電2C / 3－1h
- ・ サイクル : 100サイクル

< 出力 >

初期活性化後、上記条件により0℃、1Cでの低温ハイレートでの放電容量を測定した。

< 電極寿命 >

上記寿命試験後、充電0.2C-130%、放電0.2C-0.7Vカット時の放電容量を測定し、活性化後の初期放電容量に対する比を残存容量として評価した。

〔表1〕

| | B/A | Mm | Ni | Mn | Al | Co | Fe | Cu |
|------|------|------|------|-----|-----|------|-----|-----|
| 参考例1 | 5.0 | 1 | 3.55 | 0.4 | 0.3 | 0.75 | — | — |
| 参考例2 | 5.2 | 1 | 4.00 | 0.4 | 0.3 | 0.4 | — | 0.1 |
| 実施例1 | 5.3 | 1 | 4.2 | 0.5 | 0.3 | 0.3 | — | — |
| 実施例2 | 5.25 | 1.01 | 4.2 | 0.5 | 0.3 | 0.3 | — | — |
| 実施例3 | 5.20 | 1.02 | 4.2 | 0.5 | 0.3 | 0.3 | — | — |
| 実施例4 | 5.35 | 0.99 | 4.2 | 0.5 | 0.3 | 0.3 | — | — |
| 実施例5 | 5.41 | 0.98 | 4.2 | 0.5 | 0.3 | 0.3 | — | — |
| 比較例1 | 5.15 | 1.03 | 4.2 | 0.5 | 0.3 | 0.3 | — | — |
| 比較例2 | 5.46 | 0.97 | 4.2 | 0.5 | 0.3 | 0.3 | — | — |
| 実施例6 | 5.3 | 1 | 4.2 | 0.5 | 0.3 | 0.2 | — | 0.1 |
| 実施例7 | 5.3 | 1 | 4.2 | 0.5 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | — |
| 実施例8 | 5.3 | 1 | 4.2 | 0.6 | 0.2 | 0.3 | — | — |
| 比較例3 | 5.2 | 1 | 4.3 | 0.2 | 0.4 | 0.3 | — | — |
| 比較例4 | 5.0 | 1 | 4.1 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | — | — |

〔表 2〕

| | 熱 処 理 (℃-hr) | 格 子 長 | | PCT 容量 (H/M) | 微粉化 残存率 (%) | 保 存 腐 食 | | 出 力 (mAh/g) | 電極 寿命 (%) |
|---------|-----------------|--------|--------|--------------------|-------------------|---------|-------|----------------|-----------------|
| | | (a/pm) | (c/pm) | | | VSM | Total | | |
| 参考例 1 | 1060-3 | 499.1 | 405.6 | 0.82 | 92 | 3.22 | 100 | 220 | 97 |
| 参考例 2-1 | 1060-3 | 500.9 | 406.3 | 0.82 | 92 | 2.21 | 130 | 180 | 96.5 |
| 参考例 2-2 | 1080-3 | 500.9 | 406.4 | 0.82 | 93 | 2.10 | 120 | 170 | 97 |
| 実施例 1-1 | 1040-3 | 501.1 | 406.5 | 0.82 | 95 | 1.90 | 85 | 210 | 98 |
| 実施例 1-2 | 1060-3 | 500.9 | 406.7 | 0.81 | 99 | 1.50 | 65 | 220 | 99 |
| 実施例 1-3 | 1080-3 | 500.9 | 406.6 | 0.81 | 98 | 1.73 | 78 | 215 | 97.5 |
| 比較例 1-1 | 1020-3 | 501.3 | 406.0 | 0.83 | 77 | 2.35 | 145 | 220 | 87 |
| 比較例 1-2 | 1100-3 | 501.2 | 406.1 | 0.83 | 83 | 2.20 | 120 | 190 | 88 |
| 実施例 2 | 1060-3 | 501.3 | 406.5 | 0.83 | 95 | 2.00 | 95 | 215 | 97 |
| 実施例 3 | 1060-3 | 501.5 | 406.4 | 0.85 | 93 | 2.10 | 100 | 225 | 96.5 |
| 実施例 4 | 1060-3 | 500.6 | 406.9 | 0.80 | 99 | 1.45 | 60 | 175 | 99 |
| 実施例 5 | 1060-3 | 500.5 | 407.0 | 0.79 | 99 | 1.40 | 50 | 170 | 98 |
| 実施例 6 | 1060-3 | 500.9 | 406.6 | 0.81 | 97 | 1.75 | 90 | 210 | 97 |
| 実施例 7 | 1060-3 | 500.7 | 406.8 | 0.80 | 98 | 2.05 | 100 | 195 | 98 |
| 実施例 8 | 1060-3 | 501.2 | 406.8 | 0.83 | 94 | 2.05 | 95 | 225 | 97 |
| 比較例 3 | 1060-3 | 500.5 | 407.3 | 0.75 | 94 | 2.74 | 140 | 120 | 94 |
| 比較例 4 | 1060-3 | 500.7 | 404.9 | 0.83 | 65 | 2.95 | 160 | 190 | 89 |

表 2 の結果から明らかなように、実施例は、比較例よりも微粉化残存率、電池出力、電極寿命の各特性がバランスよく高いレベルにある。また、実施例は比較例よりも保存腐食後の磁化率が低く、トータル腐食量が低いことから、電池の保存特性や寿命の面で優れていることが判る。また、実施例は、参考例と比較しても、PCT 容量、電池出力、電極寿命は概ね同等であり、微粉化残存率及び保存腐食において優れている。

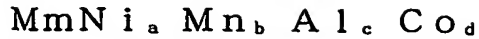
産業上の利用性

以上説明したように、本発明の水素吸蔵合金は、コバルトの含有割合が極めて少ないため製造コストが低減され、かつ微粉化特性及び水素吸蔵特性に優れると共に、良好な出力特性及び保存特性を有する。

また、本発明の製造方法によって、上記水素吸蔵合金が安定して、かつ効率よく得られる。

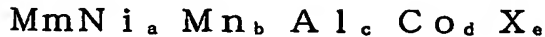
請 求 の 範 囲

1. 一般式



(式中、Mmはミッシュメタル、 $4.1 < a \leq 4.3$ 、 $0.4 < b \leq 0.6$ 、 $0.2 \leq c \leq 0.4$ 、 $0.1 \leq d \leq 0.4$ 、 $5.2 \leq a + b + c + d \leq 5.45$)
で表されるCaCu₂型の結晶構造を有するAB₂型水素吸蔵合金であって、
c軸の格子長が406.2 pm以上であることを特徴とする水素吸蔵合金。

2. 一般式



(式中、Mmはミッシュメタル、XはCu及び／又はFe、 $4.1 < a \leq 4.3$ 、 $0.4 < b \leq 0.6$ 、 $0.2 \leq c \leq 0.4$ 、 $0.1 \leq d \leq 0.4$ 、 $0 < e \leq 0.1$ 、 $5.2 \leq a + b + c + d + e \leq 5.45$)
で表されるCaCu₂型の結晶構造を有するAB₂型水素吸蔵合金であって、
c軸の格子長が406.2 pm以上であることを特徴とする水素吸蔵合金。

3. 上記c軸の格子長が406.6～407.1 pmである請求項1又は2に記載の水素吸蔵合金。

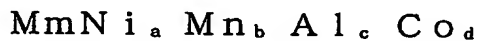
4. 上記一般式において、 $a + b + c + d$ あるいは $a + b + c + d + e$ が5.2～5.3未満であり、上記c軸の格子長が406.2～406.8 pm未満である請求項1又は2に記載の水素吸蔵合金。

5. 上記一般式において、 $a + b + c + d$ あるいは $a + b + c + d + e$ が5.3～5.45であり、上記c軸の格子長が406.8～407.3 pmである請求項1又は2に記載の水素吸蔵合金。

6. 水素吸蔵合金原料を加熱溶解し、これを鋳造した後、不活性ガス雰囲気中

で熱処理し、下記一般式で表される $CaCu_5$ 型の結晶構造を有する AB_5 型水素吸蔵合金を製造する方法であって、該鑄造温度が $1300 \sim 1550^\circ\text{C}$ で鑄湯温度が $1200 \sim 1450^\circ\text{C}$ 、該熱処理条件が $1040 \sim 1080^\circ\text{C}$ 、 $1 \sim 6$ 時間であることを特徴とする水素吸蔵合金の製造方法。

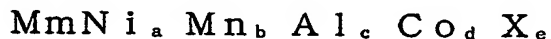
一般式



(式中、Mmはミッシュメタル、 $4.1 < a \leq 4.3$ 、 $0.4 < b \leq 0.6$ 、 $0.2 \leq c \leq 0.4$ 、 $0.1 \leq d \leq 0.4$ 、 $5.2 \leq a + b + c + d \leq 5.45$)

7. 水素吸蔵合金原料を加熱溶解し、これを鑄造した後、不活性ガス雰囲気中で熱処理し、下記一般式で表される $CaCu_5$ 型の結晶構造を有する AB_5 型水素吸蔵合金を製造する方法であって、該鑄造温度が $1300 \sim 1550^\circ\text{C}$ で鑄湯温度が $1200 \sim 1450^\circ\text{C}$ 、該熱処理条件が $1040 \sim 1080^\circ\text{C}$ 、 $1 \sim 6$ 時間であることを特徴とする水素吸蔵合金の製造方法。

一般式



(式中、Mmはミッシュメタル、XはCu及び／又はFe、 $4.1 < a \leq 4.3$ 、 $0.4 < b \leq 0.6$ 、 $0.2 \leq c \leq 0.4$ 、 $0.1 \leq d \leq 0.4$ 、 $0 < e \leq 0.1$ 、 $5.2 \leq a + b + c + d + e \leq 5.45$)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/03830

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ C22C 1/00, 19/00, C22F 1/02, B22D 7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ C22C 1/00-1/02, 19/00-19/03, C22F 1/00-1/02, B22D 7/00,
H01M 4/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| X | JP 11-310838 A (Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd.), | 2-5, 7 |
| Y | 09 November, 1999 (09.11.99), Claims 1 to 4; Par. Nos. 0025 to 0027 (Family: none) | 1-7 |
| Y | JP 11-354116 A (Japan Metals & Chemicals Co., Ltd.), 24 December, 1999 (24.12.99), Claim 3 (Family: none) | 1-7 |
| Y | JP 2000-12012 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 14 January, 2000 (14.01.00), Claim 1 (Family: none) | 1-7 |
| Y | JP 11-152533 A (Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd.), 08 June, 1999 (08.06.99), Claims 1 to 7 (Family: none) | 1-7 |
| P, X | JP 2000-219928 A (Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd.), 08 August, 2000 (08.08.00), Claims 1 to 5; working example (Family: none) | 2-5, 7 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
31 July, 2001 (31.07.01)Date of mailing of the international search report
14 August, 2001 (14.08.01)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile N .

Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ C22C 1/00, 19/00,
C22F 1/02,
B22D 7/00,

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ C22C 1/00-1/02, 19/00-19/03,
C22F 1/00-1/02, B22D 7/00
H01M 4/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2001年
日本国登録実用新案公報 1994-2001年
日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|------------------|
| X Y | JP 11-310838 A(三井金属鉱業株式会社), 9. 11月. 1999 (09. 11. 99) 請求項1-4, 段落0025-0027参照 (ファミリーなし) | 2-5, 7 1-7 |
| Y | JP 11-354116 A(日本重化学工業株式会社), 24. 12月. 1999 (24. 12. 99), 請求項3参照 (ファミリーなし) | 1-7 |
| Y | JP 2000-12012 A(三洋電機株式会社), 14. 1月. 2000 (14. 01. 00), 請求項1参照 (ファミリーなし) | 1-7 |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

31. 07. 01

国際調査報告の発送日

14.08.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

長者義久

4K

8015

電話番号 03-3581-1101 内線 3435

C (続き) . 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|------------------|
| Y | JP 11-152533 A(三井金属鉱業株式会社), 8. 6月. 1999 (08. 06. 99), 請求項1-7参照 (ファミリーなし) | 1-7 |
| P, X | JP 2000-219928 A(三井金属鉱業株式会社), 8. 8月. 2000 (08. 08. 00), 請求項1-5, 実施例参照 (ファミリーなし) | 2-5, 7 |

PCT

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

| | | |
|------------------------------|---|-------------------------|
| 出願人又は代理人 の書類記号 PCT-MI0105 | 今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。 | |
| 国際出願番号 PCT/JPO1/03830 | 国際出願日 (日.月.年) 08.05.01 | 優先日 (日.月.年) 09.06.00 |
| 出願人(氏名又は名称) 三井金属鉱業株式会社 | | |

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 図とする。 ☐ 出願人が示したとおりである。

☒ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ C22C 1/00, 19/00,
C22F 1/02,
B22D 7/00,

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ C22C 1/00-1/02, 19/00-19/03,
C22F 1/00-1/02, B22D 7/00
H01M 4/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2001年
日本国登録実用新案公報 1994-2001年
日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| X Y | JP 11-310838 A(三井金属鉱業株式会社), 9. 11月. 1999(09. 11. 99) 請求項1-4, 段落0025-0027参照 (ファミリーなし) | 2-5, 7 1-7 |
| Y | JP 11-354116 A(日本重化学工業株式会社), 24. 12月. 1999(24. 12. 99), 請求項3参照 (ファミリーなし) | 1-7 |
| Y | JP 2000-12012 A(三洋電機株式会社), 14. 1月. 2000(14. 01. 00), 請求項1参照 (ファミリーなし) | 1-7 |

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

31. 07. 01

国際調査報告の発送日

14.08.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

長者義久

4K

8015

電話番号 03-3581-1101 内線 3435

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C (続き). 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|------------------|
| Y | JP 11-152533 A(三井金属鉱業株式会社), 8. 6月. 1999 (08. 06. 99), 請求項1-7参照 (ファミリーなし) | 1-7 |
| P, X | JP 2000-219928 A(三井金属鉱業株式会社), 8. 8月. 2000 (08. 08. 00), 請求項1-5, 実施例参照 (ファミリーなし) | 2-5, 7 |

THIS PAGE BLANK (USPTO)